

# ENDOCRINOLOGY



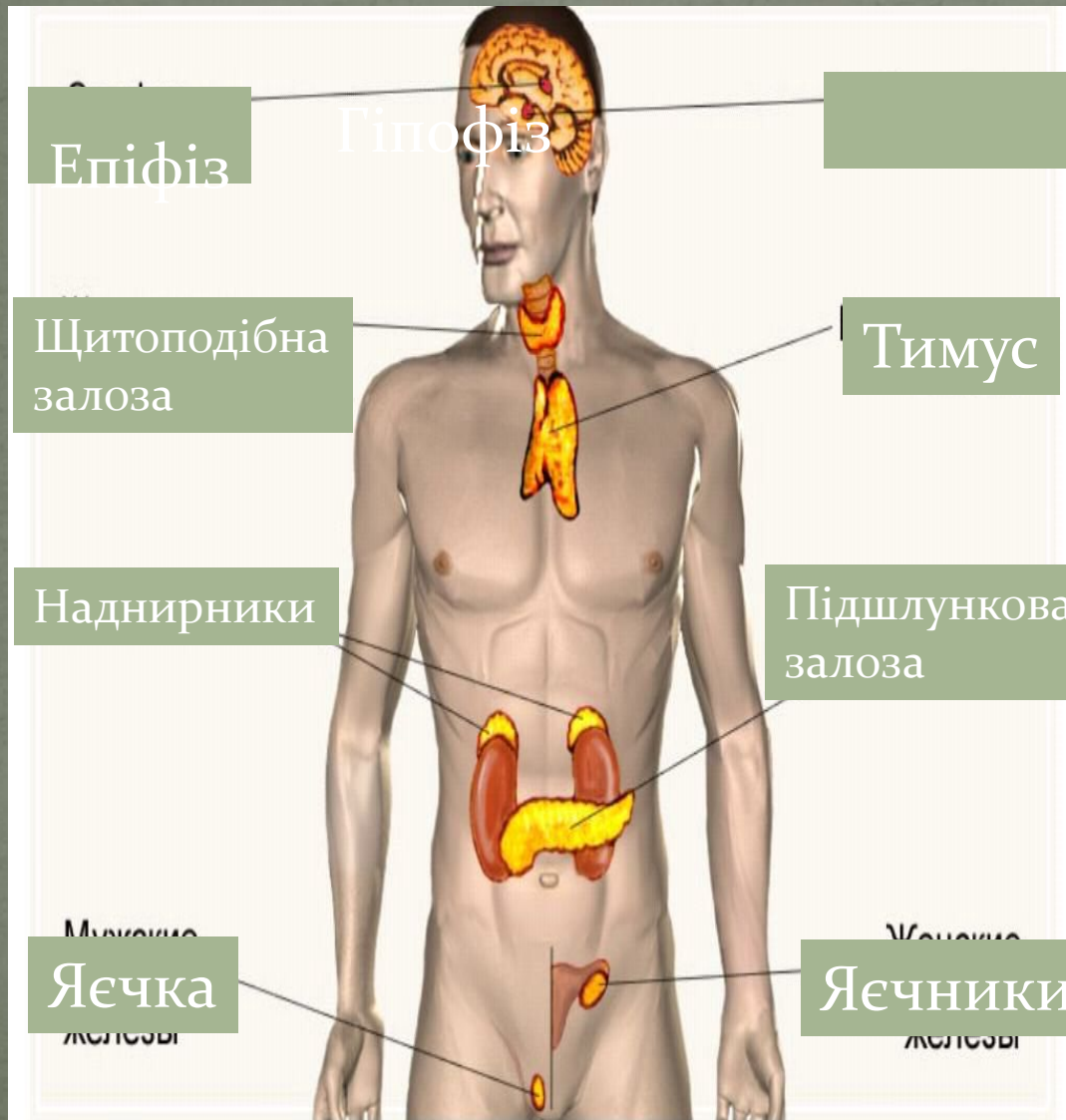
**University of  
Colorado Hospital**  
ANGLICAN MEDICAL CENTER

*the enduring PASSION for EXPLORATION  
in the pursuit of NEW DISCOVERIES*

[ENDOEXPLORER.COM](http://ENDOEXPLORER.COM)



# Залози внутрішньої секреції



- не мають вивідних протоків;
- секрет виділяють в кров чи лімфу;
- продукт секреції – гормон (будувати);
- побудовані із залозистого епітелію

# Гормони

- відкриті у 1902 році Бейлісом і Старлінгом (секретин)
- хімічний сигнал, що передається від клітини до клітини;
- продукується усіма багатоклітинними організмами;
- здійснюють гуморальну (через рідини) регуляцію;
- висока біологічна активність → діє в малій концентрації;
- здійснюють вплив на діяльність клітин-цілей через специфічні рецептори – мембранні або ядерні;
- здійснюють регуляторний вплив на процеси росту, розвитку і обмін речовин;
- + чи – продукція гормонів → важкі порушення та захворювання організму.

# Класифікація гормонів

## За будовою:

- Похідні амінокислот:  
адреналін, НА, тироксин,  
трийодтиронін
- Пептидні: окситоцин, АДГ,  
АКТГ, ФСГ, СТГ (гормон росту)  
та ін.
- Похідні ліпідів:
  - А) стероїди: кортизол,  
альдостерон, естрадіол,  
прогестерон, тестостерон,  
кальцитріол.
  - Б) ейкозаноїди – похідні  
арахідонової кислоти:  
простагландини,  
простацикліни, тромбоксани

## За місцем синтезу:

- Гіпоталамічні:
  - А) статини: пролактостатин,  
соматостатин, меланостатин;
  - Б) ліберини: кортиколиберин,  
тиреолиберин, гонадолиберин,  
соматолиберин, меланолиберин;
  - В) АДГ, окситоцин.
- Гіпофізарні: СТГ, АКТГ,  
ЛТГ, ТТГ, МСГ, ФСГ, ЛГ.
- Периферичні залози:  
інсулін, глюкагон, кортизол,  
тироксин, адреналін,  
альдостерон, естрадіол, естріол,  
тестостерон, кальцитонін,  
паратгормон, кальцитріол.

# Класифікація гормонів: за впливом на обмін речовин:

## Білковий обмін

- Інсулін, СТГ, АКТГ та кортизол, ТТГ та тироксин

## Ліпідно-вуглеводневий обмін

- Інсулін, СТГ, АКТГ та кортизол, ТТГ та тироксин, адреналін, глюкагон

## Водно-сольовий обмін

- Альдостерон, АДГ

## Обмін кальція і фосфора

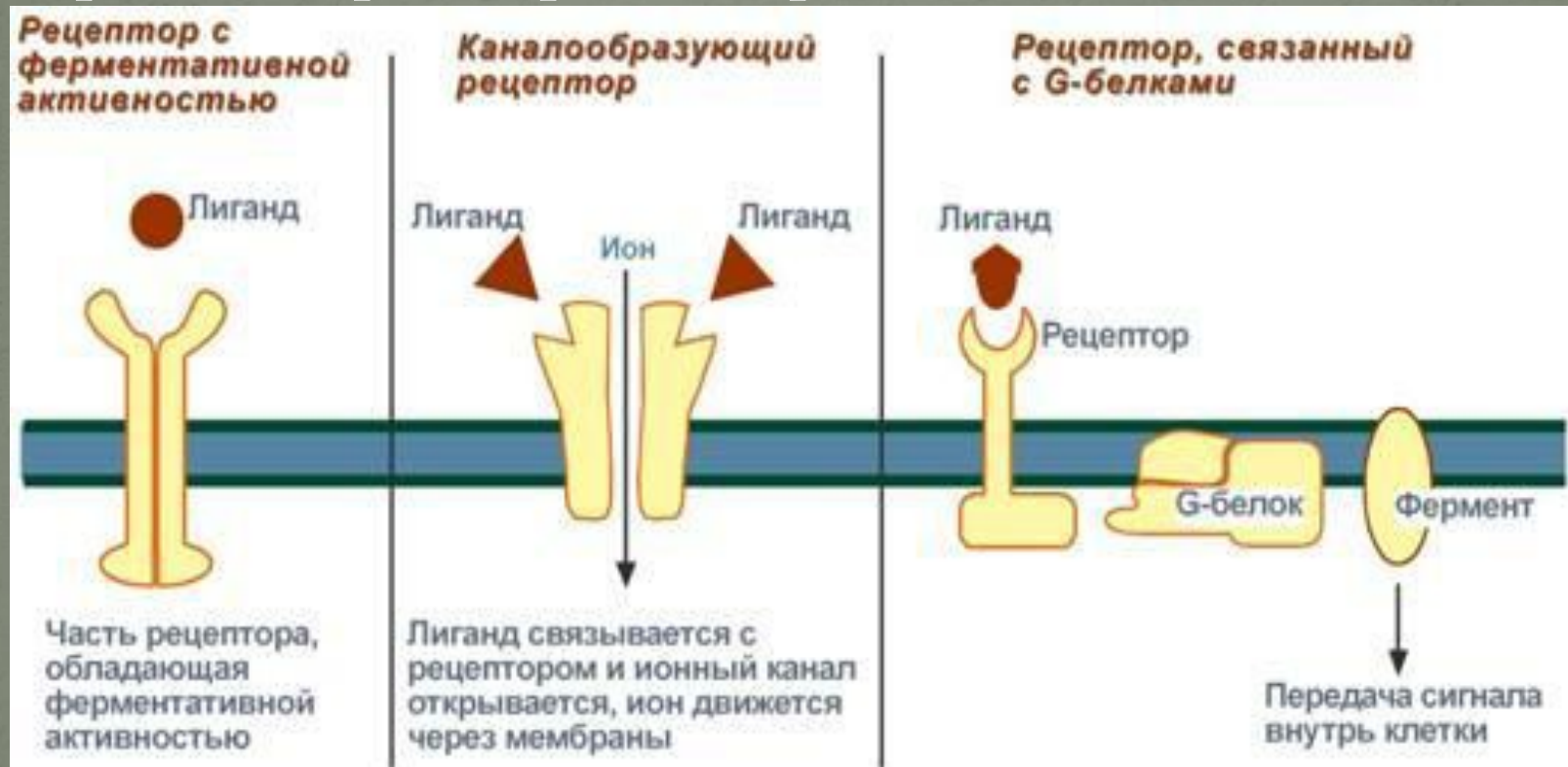
- Кальцитонін, паратгормон, кальцитріол

## Репродуктивна функція

- Гонадотропні гормони і естрадіол, естріол, прогестерон, тестостерон, пролактин, окситоцин

# Механізм дії білково-пептидних гормонів:

Через мембранні рецептори 3-типів:



СТГ, інсулін,  
пролактин,  
інтерферони

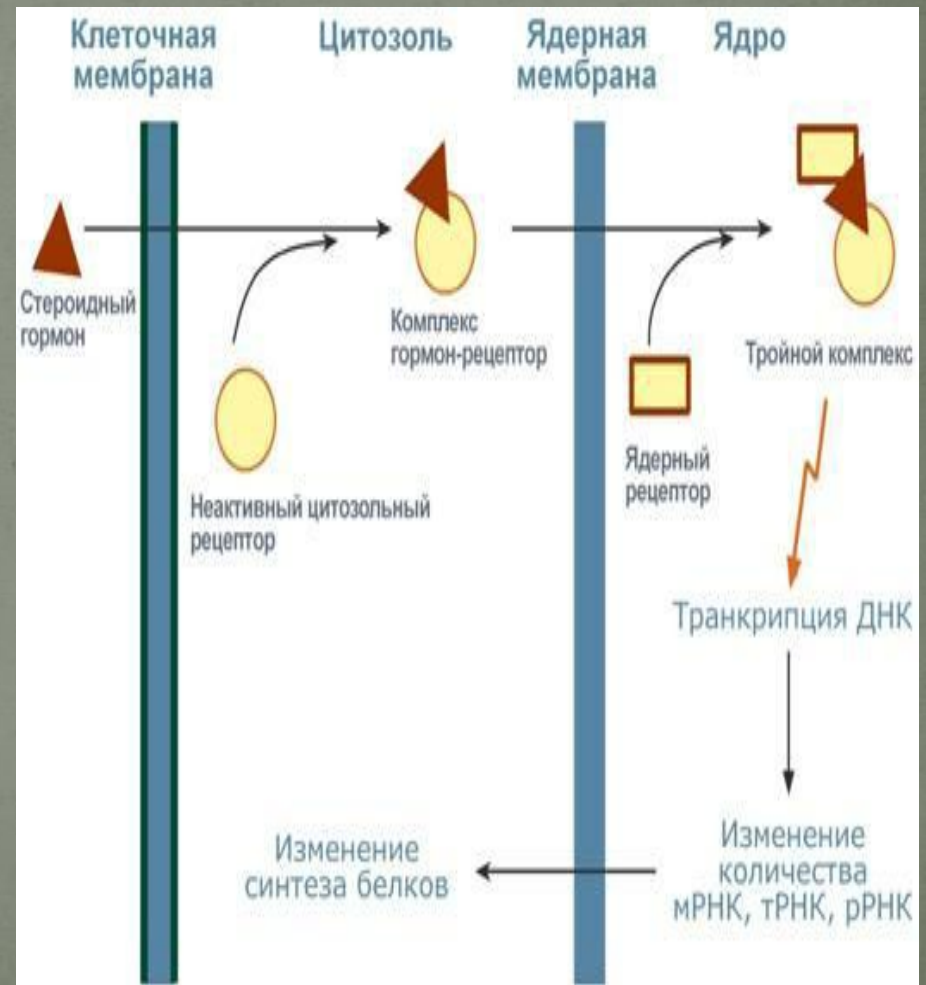
нейромедіатори

Більшість гормонів

через вторинні месенджери

# Механізм дії стероїдних гормонів

- Гідрофобні
- В плазмі переносяться білками-транспортерами
- Гормони дифундують через мембрану
- Взаємодіють з **цитозольними рецепторами**
- Гормон+рецептор проникає в ядро → взаємодія з ядерним рецептором → спорідненість до ДНК;
- Впливає на транскрипцію ДНК →
- Змінює концентрацію РНК і кількість певних білків



# Регуляція виділення гормонів гіпофіз-залежними залозами

- Виділення більшості гормонів регулюється за допомогою системи негативного зворотного зв'язку: накопичення гормонів периферичної залози гальмує секрецію тропних гормонів гіпофіза і рилізінг-факторів гіпоталамуса
- Гіпофіз-залежні залози: щитовидна, кіркова речовина наднирників, статеві залози



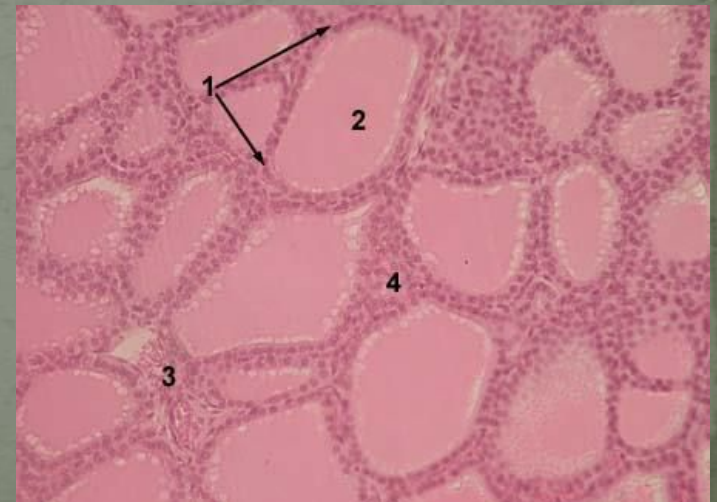
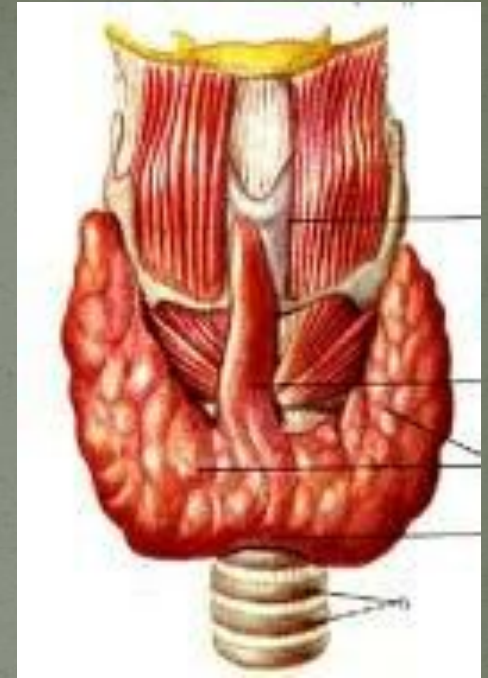


# Гіпофіз-незалежні залози:

- паращитовидні, клубочкова (мінералокортикоїди) та мозочкова зона кори наднирників, острівці підшлункової залози
- Виділення гормонів регулюється нервовими сигналами та концентрацією певної речовини (кальцій, глюкоза, натрій, калій) в крові

# Щитоподібна залоза

- Спереду від гортані і трахеї
- Права і ліва частка, перешийок, пірамідальна частка (30%)
- $m=16-18$  г, у жінок більша
- Вкрита фіброзною капсулою
- Трабекули поділяють на часточки, що складаються з фолікулів (1)
- В центрі фолікула – колоїд (2), що містить йодвмісні гормони, похідні амінокислоти тирозину: тироксин ( $T_4$ ) та трийодтиронін ( $T_3$ )
- Парафолікулярні клітини (3) – кальцитонін: ↓ рівень кальцію та фосфору в крові



# Функції йодованих гормонів

- Активним є Т<sub>3</sub>, мішені до якого мають всі тканини організму
- Основні ефекти:

- + активності Na-K-АТФази → посилення катаболізму та виробка тепла;
- + синтезу білка → ріст, розвиток
- Ліполіз, - стероїдогенез
- Глікогеноліз



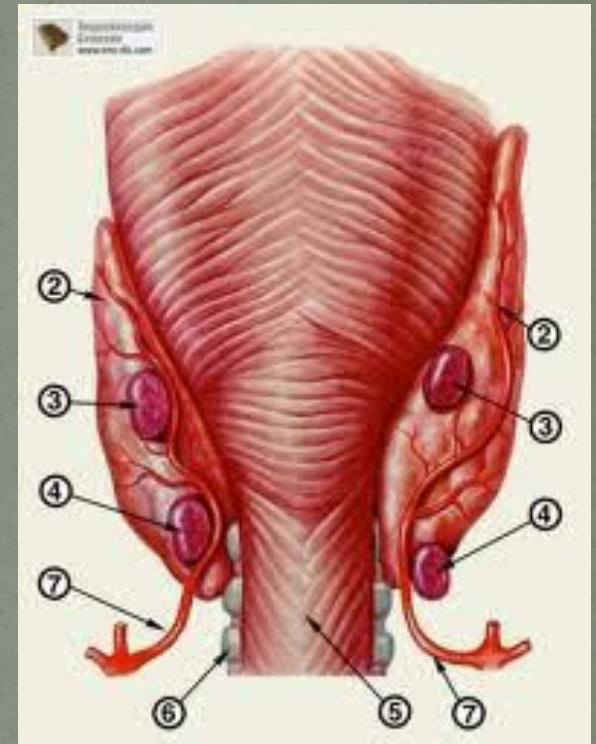
Гіпофункція:  
Кретинізм або  
мікседема

Гіперфункція:  
Базедова хвороба  
(хв.Грейвса)



# Паращитовидні залози

- 4-7 округлі тільця на задній поверхні щитоподібної залози.
- Розмір: 4 x 4 x 2 мм
- Паратгормон
- ↑ рівень кальцію і ↓ фосфору в крові шляхом впливу на клітини кісткової тканини, кишківник і нирки



# Підшлункова залоза

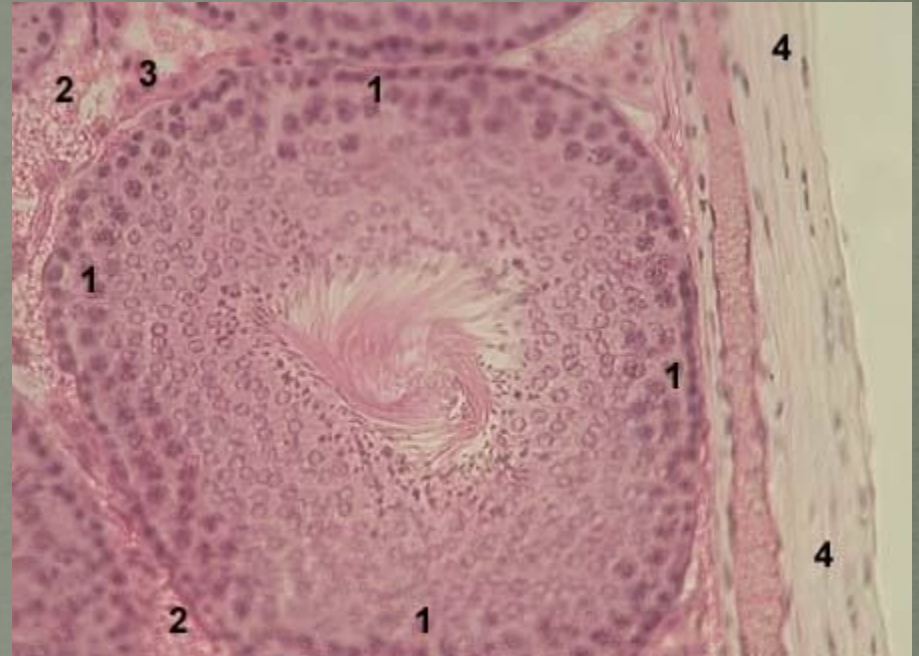
- Змішана
- Ендокринна частина – острівці Лангерганса (0.1 x 0,3мм)
- Альфа-клітини → **глюкагон**:
  - + глюконеогенез,
  - + глікогеногенез
- Бета-клітини → **інсулін**
  - ↓ рівень глюкози в крові шляхом переносу її в м'язи, жирову тканину і печінку,
  - синтез глікогену,
  - + синтез білків та жирних кислот



Патологія: інсулінзалежний  
Цукровий діабет

# Ендокринна частина статевих залоз, Чоловіки:

- Яечка – клітини Лейдіга (3) в інтерстиції (2) між сім'яними каналцями (1)
- Тестостерон, діє через цитозольні рецептори
  - Білоксинтезуючий
  - Накопичення маси, ріст кісток і м'язів
  - + утворення еритроцитів
  - + пігментацію, знижує тембр голосу
  - + секрецію сальних залоз
  - Розподіл жиру за чоловічим типом
  - + сперматогенез та розвиток передміхурової залози
  - + сексуальний потяг «лібідо» у обох статей



- Гіпофункція : гіпогонадизм, остеопороз
- Гіперфункція: сальність шкіри, вугрі; у жінок – збільшення росту волосся по чоловічому типу, безпліддя

# Ендокринна частина статевих залоз, жінки:

**Естроген** - зернистий шар фолікулів яєчників, 1 половина циклу

## Ефекти:

- + синтез білка та нуклеїнових кислот в статевих органах та + розвиток жіночих статевих ознак;
- + ріст залозистого епітелію в матці
- Визначає структури шкіри і підшкірної клітковини
- ↓ резорбцію Са в кістках
- ↓ Перистальтику, що + всмоктування
- + синтез факторів зсідання крові

**Прогестерон** - жовте тіло 2 половина циклу – забезпечує настання і збереження вагітності

## Ефекти:

- Розслабляє мускулатуру матки;
- ↓ р СО<sub>2</sub> в крові (+реакцію дих.центру на СО<sub>2</sub>) під час вагітності і в другій половині циклу;
- Ріст молочної залози при вагітності;
- Після овуляції є хемоаттрактантом для сперматозоїдів, що рухаються по матковим трубам

# Наднирникові залози

- Парні залози, над верхнім кінцем нирки, пірамідальної форми

- 5- х 25 х 5 мм, m=12 г

На розрізі виділяють :

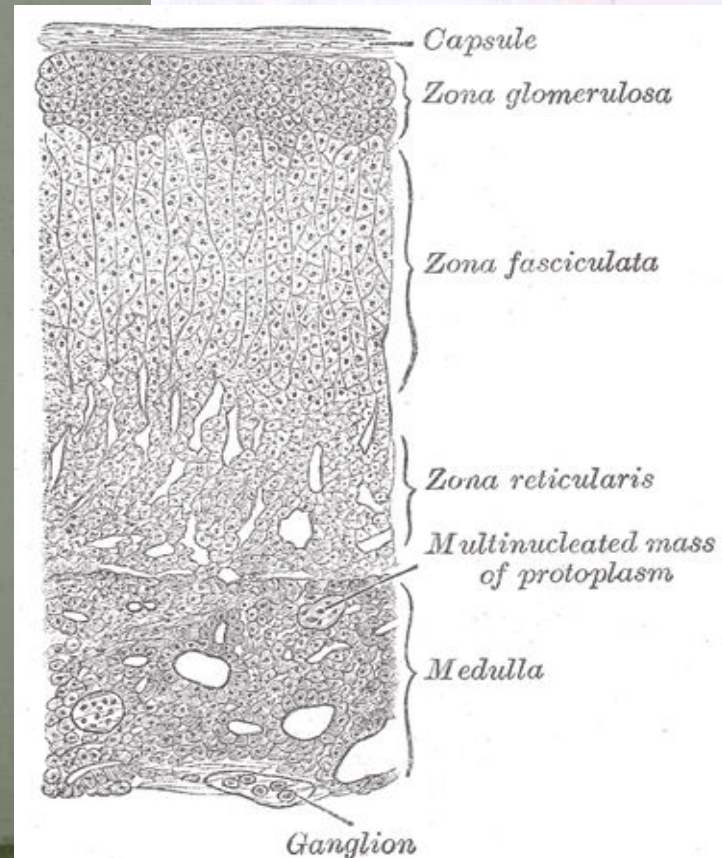
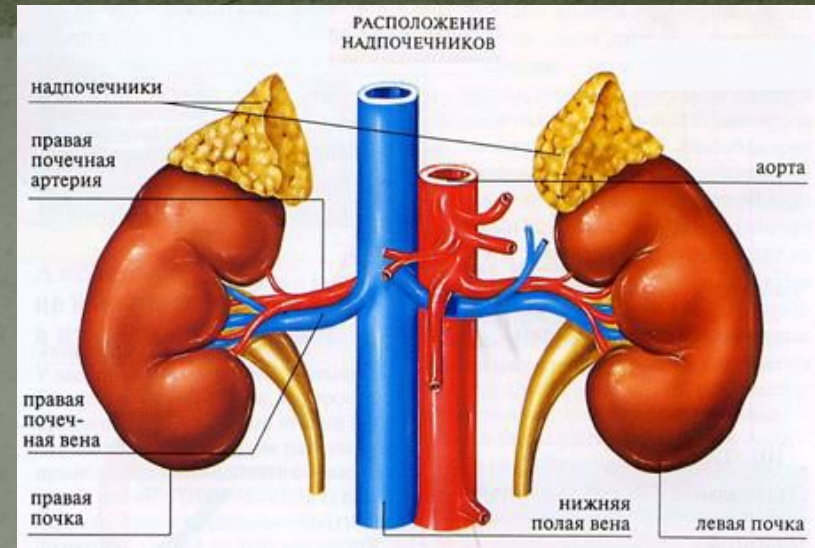
- Кірковий шар:

- А) клубочкова зона (мінералокортикоїди)

- Б) пучкова зона (кортикостероїди)

- В) сітчаста зона (статеві)

- Мозковий шар (адреналін, НА)



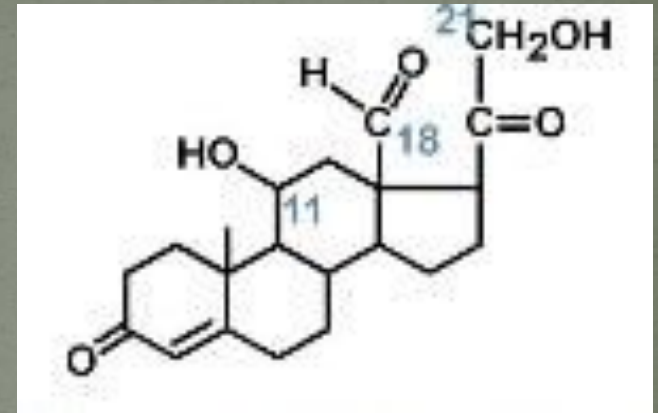


# Гормони кори наднирників: мінералокортикоїди

- Клубочковий шар кори наднирників
- Альдостерон

Ефекти:

- + реабсорбцію натрію,  
+ виділення калію із  
сечею в ниркових  
канальцях → затримка  
солі і води →  
підвищення  
артеріального тиску



- Регуляція водно-  
сольового обміну

# Гормони кори наднирників: кортикостероїди

- Глюкортикоїди
- Пучкова зона кори наднирників
- Похідні холестерола

## Ефекти:

- + розпад білків в м'язевій, лімфоїдній та кістковій тканинах
- + концентрацію глюкози в крові
- + ліполіз
- Протизапальний та імунодепресивний ефекти (+ рівня лейкоцитів та їх переміщення в лімфоїдну тканину)

Гіперфункція:



Гіпофункція:  
Бронзова хвороба  
Аддісона



синдром Кушінга

# Гормони мозкової частини наднирників: катехоламіни

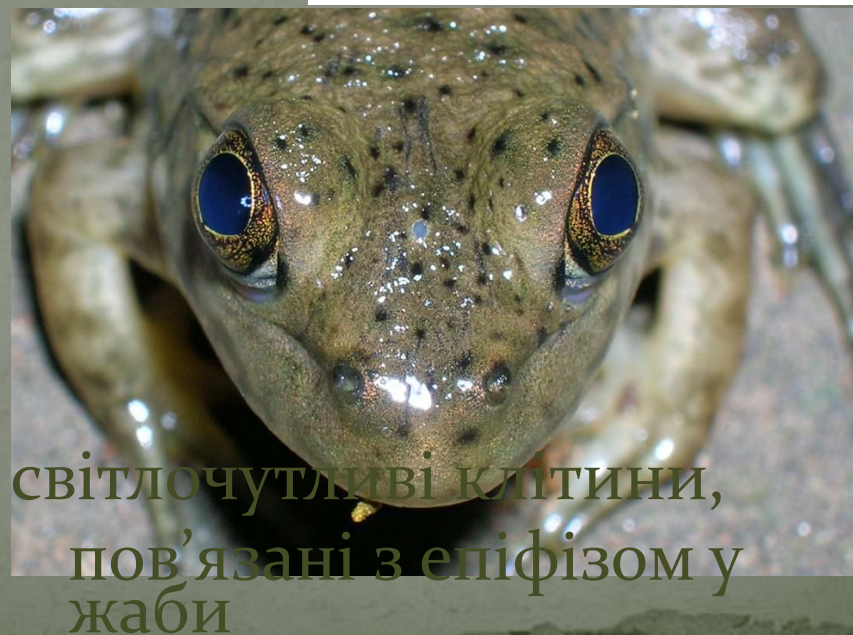
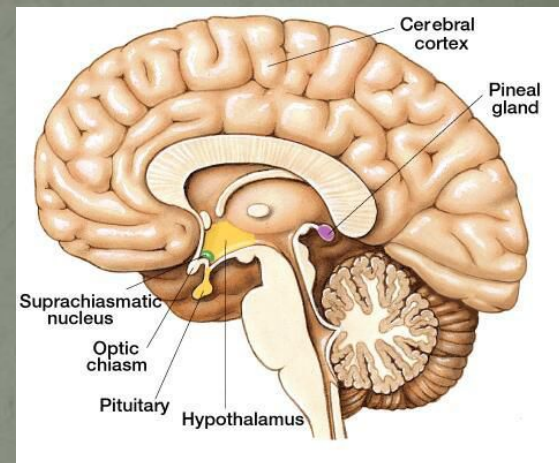
- Похідні нервової тканини
- Епінефроцити –  
адреналін (80%)
- Норепінефроцити –  
норадреналін (20%)
- Похідні амінокислоти  
тирозин
- Ефекти залежно від типу рецепторів ( $\alpha$  чи  $\beta$ )
- В цілому реакція боротьби та втечі



- + ліполізу
- Гіперглікемія;
- + розщеплення білків як джерело глюкогонеогнеза
- + частоти і сили серцевих скорочень
- + мозкового кровотоку
- + скоротливості м'язів
- Посилення вентиляції легень

# Епіфіз - шишкоподібна залоза

- Пінеалоцити секретують мелатонін
- Секреція пов'язана із освітленням – в темний час доби
- Похідне амінокислоти триптофана
- бере участь у регуляції добових і сезонних циклів;
- Впливає на протікання сна, гальмує бадьорість
- Гальмує виділення гонадотропінів;
- Антиоксиданна активність – зв'язування вільних радикалів



світлочутливі клітини,  
пов'язані з епіфізом у  
жаби

# Гіпоталамо-гіпофізарна система



- Нейрони дугоподібного, та інших ядер гіпоталамуса секретують **релізінг-фактори** (статини і ліберини) у кров'яне русло
  - Нейрони пришлуночкового і надзорового ядер надсилають аксони до задньої частини гіпофіза (нейрогіпофіза), де з їх аксональних терміналей виділяються гормони **окситоцин** і **вазопресин** (АДГ) відповідно
  - В такий спосіб здійснюється зв'язок між нервовою і гуморальною системами регуляції гомеостазу
- Аденогіпофіз (передній)

# Нейроендокринні функції гіпоталамуса: нейрогіпофіз

- Нейросекреторні клітини гіпоталамуса (**надзорове і пришлуночкове ядра**) секретують гормони:  
**Вазопресин (антидіуретичний гормон)** виділяється при:
    - ↓ АТ (волюморорецептори передсердь) → гіпоталамус → виділення АДГ → звуження судин;
    - ↑ осмотичного тиску (зневоднення) → гіпоталамус → виділення АДГ затримка води в нирках → ↓ діурезу
  - **Окситоцин** виділяється при:
    - стимуляції сосків і вагіни, розтягання піхви і шийки матки під час вагітності → скорочення міометрію матки під час оргазму та при пологах; + виділення молока при годуванні немовля;
    - тактильному контакті (мати-дитина) → ↓ кортизолу → ↓ тривоги.
- Ці гормони виділяються у задній частці гіпофіза - **нейрогіпофізі**, куди поступають по аксонах нейросекреторних клітин гіпоталамуса через ліжку гіпофіза

# Нейроендокринні функції гіпоталамуса: аденогіпофіз

- В нейросекреторних ядрах гіпоталамуса синтезуються **рилізинг-фактори** (ліберини (+) і **статини** (-)), які регулюють виділення тропних гормонів аденогіпофіза.
- Рилізинг-фактори поступають до аденогіпофіза через портальну систему гіпофіза (через кров)
- Забезпечують регуляцію виділення гормонів периферичними гіпофіз-залежними залозами

# Гормони аденогіпофізу

Гормон	Функція
Гормон росту (ГР) = соматотропін = соматотропний гормон (СТГ)	+ синтезу білка, ріст мязової, хрящової, кісткової тканини; + ліполіз
Тиреотропний гормон (ТТГ) = тиреотропін	Підтримка основного обміну, адаптація до холоду; розвиток ЦНС
Лютеїнізуючий гормон (ЛГ)	+ овуляцію; + стероїдогенез
Фолікулостимулюючий гормон (ФСГ)	<b>Жінки:</b> + ріст фолікулів, + перетворення андрогенів у естрогени <b>Чоловіки:</b> + секрецію тестостерону; сперматогенез
Пролактин (ПРЛ)	<b>Жінки:</b> + ріст молочної залози і лактацію <b>Чоловіки:</b> + синтезу тестостерона, ріст передміхурової залози та її секрецію
Інтермедин, меланоцитстимулюючий гормон (МСГ)	Посилення пігментації під впливом сонячного світла